

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-168037

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 27/22			H 0 4 L 27/22	Z
H 0 3 D 3/00			H 0 3 D 3/00	Z
H 0 4 L 25/06		9199-5K	H 0 4 L 25/06	

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-327336

(22) 出願日 平成7年(1995)12月15日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 須藤 浩章

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 太田 現一郎

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 佐々木 富士雄

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

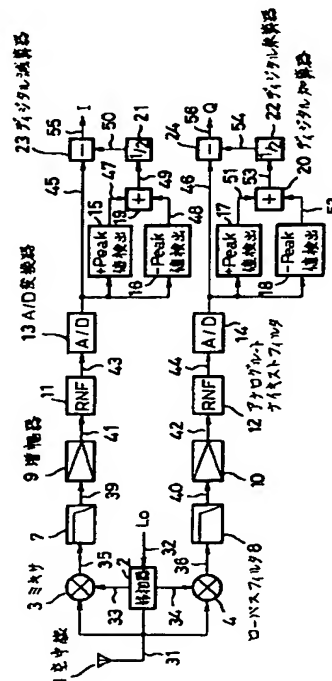
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 ダイレクトコンバージョン受信機

(57) 【要約】

【課題】 符号間干渉量特性の劣化を生じることなく、直流オフセットを除去し、受信障害の発生を防ぐ。

【解決手段】 直交復調された信号を波形整形およびA/D変換器13、14の後段に、+Peak値検出器15、17、-Peak値検出器16、18、ディジタル加算器19、20、 $1/2$ の演算を行うディジタル乗算器21、22、波形整形およびA/D変換した信号から直流オフセット成分を除去するディジタル減算器23、24からなる直流オフセット除去回路を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 局部発振信号からcos波とsin波を得る移相器、空中線により電波を受信して得た受信信号と前記cos波をミキシングする第1のミキサ、前記受信信号と前記sin波をミキシングする第2のミキサからなる直交復調器と、

前記第1および第2のミキサの各出力信号に対しそれぞれ不要周波数成分を除去する第1および第2のアナログローパスフィルタと、

前記第1および第2のアナログローパスフィルタの各出力信号をそれぞれ増幅する第1および第2の増幅器と、前記第1および第2の増幅器の各出力信号に対しそれぞれ波形整形を行う第1および第2のアナログルートナイキストフィルタと、

前記第1および第2のアナログルートナイキストフィルタの各出力信号をそれぞれデジタル信号に変換する第1および第2のA/D変換器と、

前記第1のA/D変換器の出力信号の+Peak値を検出する第1の+Peak値検出器および-Peak値を検出する第1の-Peak値検出器、前記第1の+Peak値検出器および第1の-Peak値検出器の各出力信号を加算する第1のデジタル加算器、前記第1のデジタル加算器の出力信号に対し1/2の演算を行う第1のデジタル乗算器、前記第1のA/D変換器の出力信号から前記第1のデジタル乗算器の出力信号を減算してベースバンドI信号を出力する第1の減算器からなる第1の直流オフセット除去回路と、

前記第2のA/D変換器の出力信号の+Peak値を検出する第2の+Peak値検出器および-Peak値を検出する第2の-Peak値検出器、前記第2の+Peak値検出器および第2の-Peak値検出器の各出力信号を加算する第2のデジタル加算器、前記第2のデジタル加算器の出力信号に対し1/2の演算を行う第2のデジタル乗算器、前記第2のA/D変換器の出力信号から前記第2のデジタル乗算器の出力信号を減算してベースバンドQ信号を出力する第2の減算器からなる第2の直流オフセット除去回路とから構成されることを特徴とするダイレクトコンバージョン受信機。

【請求項 2】 アナログルートナイキストフィルタに替えて、デジタルルートナイキストフィルタを第1および第2のA/D変換器の後に配置したことを特徴とする請求項1記載のダイレクトコンバージョン受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル移動体通信等に使用される無線機のダイレクトコンバージョン受信機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図3は従来のダイレクトコンバージョン受信機の構成を示したものである。図3において、1は

電波を受信する空中線、2は入力された局部発振信号からcos波とsin波を得る移相器、3、4は空中線1で受信した受信信号とcos波およびsin波をそれぞれミキシングしI信号およびQ信号を得るミキサ、5、6はミキサ3、4の出力信号に対し直流オフセット除去を行うACカップリング、7、8は前記I、Q信号に対し不要周波数成分を除去するローパスフィルタ、9、10は前記I、Q信号を所定のレベルに増幅する増幅器、11、12はI、Qベースバンド信号に対し波形整形を行うアナログルートナイキストフィルタ、13、14はアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器である。

【0003】上記構成において、空中線1により受信された受信信号31はミキサ3、4に入力され、一方、局部発振信号32が入力された移相器2からはcos波33とsin波34が出力され、それぞれミキサ3、4に入力される。ミキサ3では、受信信号31とcos波33がミキシングされダウンコンバートされて信号35が出力され、ミキサ4では、受信信号31とsin波34がミキシングされダウンコンバートされて信号36が出力される。

【0004】次に、信号35および36はそれぞれACカップリング5、6により直流オフセットを除去され、信号37および38として出力され、ローパスフィルタ7、8で不要周波数成分が除去されて信号39、40として出力される。さらに、信号39、40は増幅器9、10によりそれぞれ所定のレベルに増幅され、その出力信号41、42はアナログルートナイキストフィルタ11、12により波形整形され、それぞれ波形整形されたベースバンドI信号43およびベースバンドQ信号44が得られる。そのベースバンドI信号43およびベースバンドQ信号44はそれぞれA/D変換器13、14によりデジタル信号に変換され、それぞれ信号45、46が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来構成のダイレクトコンバージョン受信機では、直交復調器を構成するミキサや増幅器の直流オフセット等によって、I、Qベースバンド信号に直流オフセットが生じる。従って、従来の構成のダイレクトコンバージョン受信機においては、この直流オフセットは一般にACカップリングにより除去するようにしていたが、ACカップリングを行うダイレクトコンバージョン受信機を線形変調方式に適用した場合、符号間干渉量特性が劣化し、受信感度劣化が生じるという問題があった。

【0006】本発明は、このような従来の問題点を解決するものであり、符号間干渉量特性の劣化を生じることなく直流オフセットを除去することができるダイレクトコンバージョン受信機を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のダイレクトコンバージョン受信機は、直交復調された信号を波形整形およびA/D変換する手段の

後段に、+Peak値検出器、-Peak値検出器、ディジタル加算器、 $1/2$ の演算を行うディジタル乗算器と、波形整形およびA/D変換した信号から直流オフセット成分を除去するディジタル減算器とからなる直流オフセット除去回路を設けるものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1におけるダイレクトコンバージョン受信機を示したもので、図3の従来例と同一符号のものは同一のものを表している。即ち、1は電波を受信する空中線、2は入力された局部発振信号からcos波とsin波を得る移相器、3、4は空中線1で受信した受信信号とcos波およびsin波をそれぞれミキシングしI信号およびQ信号を得るミキサ、7、8は前記I、Q信号に対し不要周波数成分を除去するローパスフィルタ、9、10は前記I、Q信号を所定のレベルに増幅する増幅器、11、12はI、Qベースバンド信号に対し波形整形を行うアナログルートナイキストフィルタ、13、14はアナログ信号をディジタル信号に変換するA/D変換器である。

【0009】また、15、17はベースバンド信号の+Peak値を検出する+Peak値検出器、16、18はベースバンド信号の-Peak値を検出する-Peak値検出器、19、20はディジタル加算器、21、22は入力信号に対し $1/2$ の演算を行うディジタル乗算器、23、24はディジタル減算器である。

【0010】次に、本実施の形態1におけるダイレクトコンバージョン受信機の動作を説明する。まず、空中線1により電波が受信されて得た受信信号31はミキサ3、4に入力され、一方、局部発振信号32が入力された移相器2からはcos波33とsin波34が出力されてそれぞれミキサ3、4に入力される。ミキサ3では、受信信号31とcos波33がミキシングされダウンコンバートされて信号35が出力され、ミキサ4では、受信信号31とsin波34がミキシングされダウンコンバートされて信号36が出力される。

【0011】次に、信号35および36はそれぞれローパスフィルタ7、8に入力され、不要周波数成分が除去されて信号39、40として出力される。さらに、信号39、40は増幅器9、10によりそれぞれ所定のレベルに増幅され、その出力信号41、42はアナログルートナイキストフィルタ11、12により波形整形され、波形整形されたベースバンドI信号43およびベースバンドQ信号44が得られる。そのベースバンドI信号43およびベースバンドQ信号44はそれぞれA/D変換器13、14によりディジタル信号に変換され、信号45、46が得られる。

【0012】次いで、波形整形されたベースバンドI信号45は、+Peak値検出器15および-Peak値検出器16に入力され、+Peak値47と-Peak値48が出力される。両Peak

値47、48はディジタル加算器19によって加算され、信号49が得られる。信号49はさらにディジタル乗算器21によって $1/2$ 演算され、ベースバンドI信号における直流オフセット成分50が出力される。最後に、波形整形されたベースバンドI信号45からベースバンドI信号における直流オフセット成分50がディジタル減算器23で減算され、直流オフセットが除去されたベースバンドI信号55が出力される。

【0013】同様に、波形整形されたベースバンドQ信号46も、+Peak値検出器17および-Peak値検出器18に入力され、+Peak値51と-Peak値52が出力される。両Peak値51、52はディジタル加算器20によって加算され、信号53が得られる。信号53はさらにディジタル乗算器22によって $1/2$ 演算され、ベースバンドQ信号における直流オフセット成分54が出力される。最後に、波形整形されたベースバンドQ信号46からベースバンドQ信号における直流オフセット成分54がディジタル減算器24で減算され、直流オフセットが除去されたベースバンドQ信号56が出力される。

【0014】+Peak値検出器15、17、-Peak値検出器16、18、ディジタル加算器19、20、ディジタル乗算器21、22およびディジタル減算器23、24はDSP (Digital Signal Processor)により容易に実現することができる。

【0015】以上のように、本実施の形態1によれば、直交復調された信号を波形整形およびA/D変換する手段の後段に、+Peak値検出器と-Peak値検出器とディジタル加算器と入力信号に対し $1/2$ の演算を行うディジタル乗算器とディジタル減算器によって構成される直流オフセット除去回路を設けることにより、符号間干渉量特性の劣化を生じることなく、直流オフセットを除去することができ、従って、受信障害の発生を防ぐことができる。

【0016】(実施の形態2) 図2は、本発明の実施の形態2におけるダイレクトコンバージョン受信機を示したものである。ここで、図1の実施の形態1と異なるところは、アナログルートナイキストフィルタ11、12の代わりにディジタルルートナイキストフィルタ25、26を備えた点である。なお、図1と同一のものには同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0017】実施の形態2における動作を説明する。増幅器9、10で信号41、42を得るまでは図1の場合と同様である。信号41、42はA/D変換器13、14にによってディジタル信号に変換され、それぞれ信号57、58として出力される。信号57、58はディジタルルートナイキストフィルタ25、26にそれぞれ入力されて波形整形され、波形整形されたベースバンドI信号45および波形整形されたベースバンドQ信号46が得られる。

【0018】次いで、波形整形されたベースバンドI信号45は、+Peak値検出器15および-Peak値検出器16に入力され、+Peak値47と-Peak値48が出力される。両Peak

値47、48はデジタル加算器19によって加算され、信号49が得られる。信号49はさらにデジタル乗算器21によって $1/2$ 演算され、ベースバンドI信号における直流オフセット成分50が出力される。最後に、波形整形されたベースバンドI信号45からベースバンドI信号における直流オフセット成分50がデジタル減算器23で減算され、直流オフセットが除去されたベースバンドI信号55が出力される。

【0019】同様に、波形整形されたベースバンドQ信号46も、+Peak値検出器17および−Peak値検出器18に入力され、+Peak値51と−Peak値52が出力される。両Peak値51、52はデジタル加算器20によって加算され、信号53が得られる。信号53はさらにデジタル乗算器22によって $1/2$ 演算され、ベースバンドQ信号における直流オフセット成分54が出力される。最後に、波形整形されたベースバンドQ信号46からベースバンドQ信号における直流オフセット成分54はデジタル減算器24で減算され、直流オフセットが除去されたベースバンドQ信号56が出力される。

【0020】+Peak値検出器15、17、−Peak値検出器16、18、デジタル加算器19、20、デジタル乗算器21、22およびデジタル減算器23、24はDSP(Digital Signal Processor)により容易に実現できることは前記の通りである。

【0021】以上のように、本実施の形態2においても、+Peak値検出器と−Peak値検出器とデジタル加算器と入力信号に対し $1/2$ の演算を行うデジタル乗算器とデジタル減算器によって構成される直流オフセット除去回路により、符号間干渉特性の劣化を生じることなく、直流オフセットを除去することができ、従っ

て、受信障害の発生を防ぐことができる。

【0022】また、ルートナイキストフィルタをデジタルフィルタで構成することにより、アナログフィルタで構成するよりもさらに高精度なルートナイキストフィルタリングを行うことができる利点がある。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、直交復調された信号を波形整形およびA/D変換する手段の後段に、+Peak値検出器と−Peak値検出器とデジタル加算器と入力信号に対し $1/2$ の演算を行うデジタル乗算器とデジタル減算器によって構成される直流オフセット除去回路を設けることにより、符号間干渉特性の劣化を生じることなく、直流オフセットを除去することができ、従って、受信障害の発生を防ぐことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるダイレクトコンバージョン受信機の構成ブロック図である。

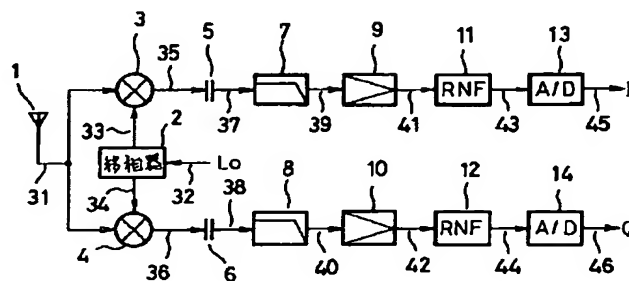
【図2】本発明の実施の形態2におけるダイレクトコンバージョン受信機の構成ブロック図である。

【図3】従来例のダイレクトコンバージョン受信機の構成ブロック図である。

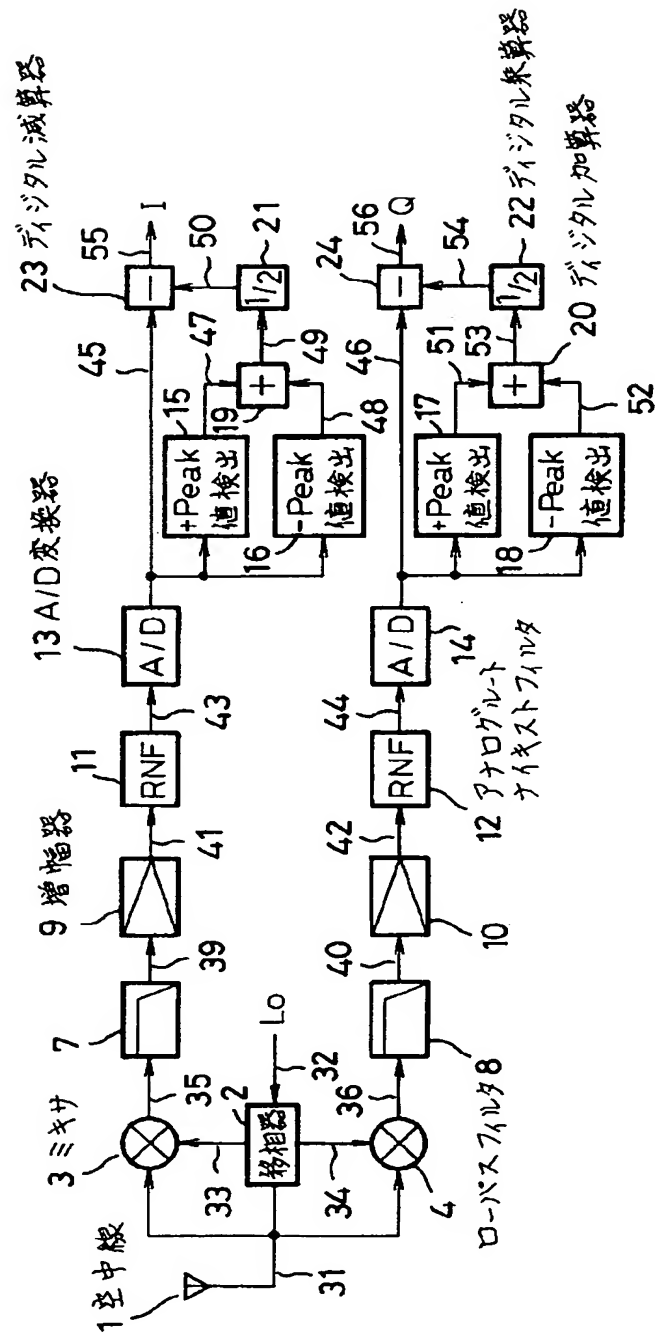
【符号の説明】

1…空中線、2…移相器、3、4…ミキサ、7、8…ローパスフィルタ、9、10…増幅器、11、12…アナログルートナイキストフィルタ、13、14…A/D変換器、15、17…+Peak値検出器、16、18…−Peak値検出器、19、20…デジタル加算器、21、22…デジタル乗算器、23、24…デジタル減算器、25、26…デジタルルートナイキストフィルタ。

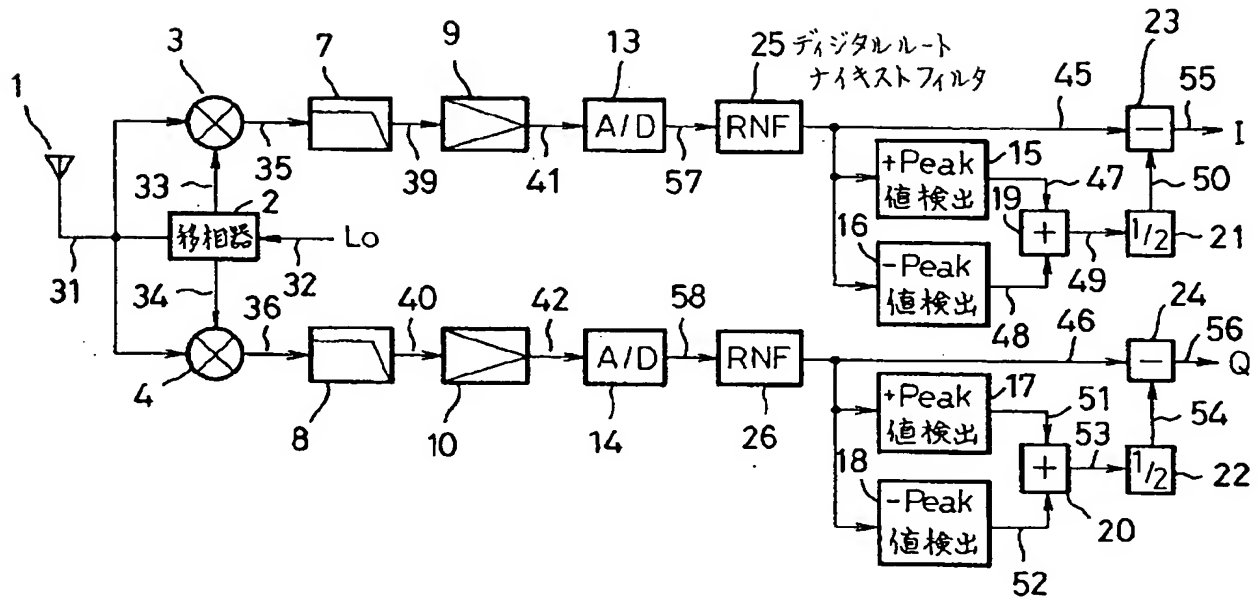
【図3】



【図1】



【図2】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-168037

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

H04L 27/22

H03D 3/00

H04L 25/06

(21)Application number : 07-327336

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1995

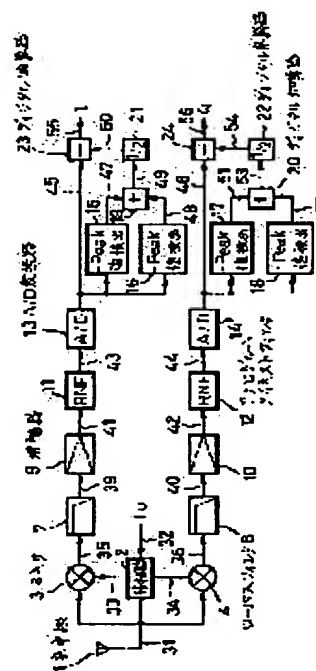
(72)Inventor : SUDO HIROAKI
OTA GENICHIRO
SASAKI FUJIO

(54) DIRECT CONVERSION RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a DC offset without deteriorating an intercode interference characteristic by providing a DC offset elimination circuit to a post-stage of a waveform shaping and A/D conversion means.

SOLUTION: The receiver is provided with analog route Nyquist filters 11, 12 applying waveform shaping to I, Q base band signals, and A/D converters 13, 14 converting an analog signal into a digital signal, and also with positive peak detectors 15, 17 detecting a positive peak of the base band signal, negative peak detectors 16, 18 detecting a negative peak of the base band signal, digital adders 19, 20, digital multipliers 21, 22 multiplying 1/2 with an input signal, and digital subtractors 23, 24. That is, a DC offset elimination circuit consisting of the positive peak detectors 15, 17 the negative peak detectors 16, 18, the digital adders 19, 20, the digital multipliers 21, 22, and the digital subtractors 23, 24 is provided to the post-stage of the waveform shaping and A/D converter means 11-14 to eliminate a DC offset.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-05749

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 12.04.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st mixer which mixes the input signal which received the electric wave with the phase shifter and aerial which obtain a cos wave and a sin wave, and was obtained from the local oscillation signal, and the aforementioned cos wave, The rectangular demodulator which consists of the 2nd mixer which mixes the aforementioned input signal and the aforementioned sin wave, The 1st and the 2nd analog low pass filter which remove an unnecessary frequency component to each output signal of the above 1st and the 2nd mixer, respectively, The 1st and 2nd amplifier which amplifies each output signal of the above 1st and the 2nd analog low pass filter, respectively, The 1st and the 2nd analog root nyquist filter which shape in waveform to each output signal of the above 1st and the 2nd amplifier, respectively, The 1st and 2nd A/D converters which change each output signal of the above 1st and the 2nd analog root nyquist filter into a digital signal, respectively, 1st +Peak value detector which detects the 1st +Peak value detector and -Peak value which detects +Peak value of the output signal of the 1st A/D converter of the above, The 1st digital adder adding each output signal of +Peak value detector of the above 1st, and 1st -Peak value detector, The 1st digital multiplier which calculates one half to the output signal of the digital adder of the above 1st, The 1st direct-current-offset removal circuit which consists of the 1st subtractor which subtracts the output signal of the 1st digital multiplier of the above from the output signal of the 1st A/D converter of the above, and outputs a baseband I signal, 2nd +Peak value detector which detects the 2nd +Peak value detector and -Peak value which detects +Peak value of the output signal of the 2nd A/D converter of the above, The 2nd digital adder adding each output signal of +Peak value detector of the above 2nd, and 2nd -Peak value detector, The 2nd digital multiplier which calculates one half to the output signal of the digital adder of the above 2nd, The direct conversion receiver characterized by consisting of the 2nd direct-current-offset removal circuit which consists of the 2nd subtractor which subtracts the output signal of the 2nd digital multiplier of the above from the output signal of the 2nd A/D converter of the above, and outputs a baseband Q signal.

[Claim 2] The direct conversion receiver according to claim 1 characterized by having changed to the analog root nyquist filter and having arranged the digital root nyquist filter after the 1st and 2nd A/D converters.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the direct conversion receiver of the walkie-talkie used for digital mobile communications etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 shows the composition of the conventional direct conversion receiver. The aerial with which 1 receives an electric wave in drawing 3, the phase shifter which obtains a cos wave and a sin wave from the local oscillation signal into which 2 was inputted, The mixer which 3 and 4 mix the input signal, cos wave, and sin wave which received with aerial 1, respectively, and obtains a I signal and a Q signal, 5, AC distributor shaft coupling to which 6 carries out direct-current-offset removal to the output signal of mixers 3 and 4, 7, the low pass filter from which 8 removes an unnecessary frequency component to Above I and a Q signal, The analog root nyquist filter with which 12 shape in waveform to 9, the amplifier with which 10 amplifies Above I and a Q signal on predetermined level, 11 and I, and Q baseband signaling, and 13 and 14 are A/D converters which change an analog signal into a digital signal.

[0003] In the above-mentioned composition, the input signal 31 received by aerial 1 is inputted into mixers 3 and 4, and on the other hand, from the phase shifter 2 into which the local oscillation signal 32 was inputted, the cos wave 33 and the sin wave 34 are outputted, and it is inputted into mixers 3 and 4, respectively. In a mixer 3, the down conversion of an input signal 31 and the cos wave 33 is mixed and carried out, a signal 35 is outputted, the down conversion of an input signal 31 and the sin wave 34 is mixed and carried out in a mixer 4, and a signal 36 is outputted.

[0004] Next, signals 35 and 36 are removed by the AC distributor shaft couplings 5 and 6 in a direct current offset, respectively, are outputted as signals 37 and 38, and by low pass filters 7 and 8, an unnecessary frequency component is removed and they are outputted as signals 39 and 40. Furthermore, signals 39 and 40 are amplified by predetermined level with amplifier 9 and 10, respectively, and baseband I signal 43 and baseband Q signal 44 which the output signals 41 and 42 were shaped in waveform by the analog root nyquist filters 11 and 12, and were shaped in waveform, respectively are obtained. The baseband I signal 43 and baseband Q signal 44 are changed into a digital signal by A/D converters 13 and 14, respectively, and signals 45 and 46 are acquired, respectively.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the direct conversion receiver of composition, a direct current offset arises in I and Q baseband signaling conventionally [above-mentioned] by the direct current offset of the mixer which constitutes a rectangular demodulator, or amplifier etc. Therefore, in the direct conversion receiver of the conventional composition, although it was made for AC distributor shaft coupling to remove generally, the amount property of intersymbol interferences deteriorated and this direct current offset had the problem that receiving sensitivity degradation arose, when the direct conversion receiver which performs AC distributor shaft coupling was applied to an alignment modulation technique.

[0006] this invention solves such a conventional trouble, and it aims at offering the direct

conversion receiver from which a direct current offset is removable, without producing degradation of the amount property of intersymbol interferences.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the direct conversion receiver of this invention establishes the direct-current-offset removal circuit which consists of a digital subtractor which removes a direct-current-offset component from the digital multiplier which performs +Peak value detector, -Peak value detector, a digital adder, and the operation of $1/2$ for the signal by which the rectangular recovery was carried out, and waveform shaping and the signal which carried out A/D conversion in waveform shaping and the latter part of a means which carries out A/D conversion.

[0008]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained in detail.

(Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is what showed the direct conversion receiver in the gestalt 1 of operation of this invention, and the thing of the same sign as the conventional example of drawing 3 expresses the same thing. Namely, the aerial with which 1 receives an electric wave, the phase shifter which obtains a cos wave and a sin wave from the local oscillation signal into which 2 was inputted, The mixer which 3 and 4 mix the input signal, cos wave, and sin wave which received with aerial 1, respectively, and obtains a I signal and a Q signal, 7, the low pass filter from which 8 removes an unnecessary frequency component to Above I and a Q signal, The analog root nyquist filter with which 12 shape in waveform to 9, the amplifier with which 10 amplifies Above I and a Q signal on predetermined level, 11 and I, and Q baseband signaling, and 13 and 14 are A/D converters which change an analog signal into a digital signal.

[0009] Moreover, the digital multiplier with which a digital adder and 22 calculate one half to an input signal to 21 in +Peak value detector with which 15 and 17 detect +Peak value of baseband signaling, -Peak value detector with which 16 and 18 detect -Peak value of baseband signaling, and 19 and 20, and 23 and 24 are digital subtractors.

[0010] Next, operation of the direct conversion receiver in the gestalt 1 of this operation is explained. First, the input signal 31 which the electric wave was received with aerial 1 and obtained is inputted into mixers 3 and 4, and on the other hand, from the phase shifter 2 into which the local oscillation signal 32 was inputted, the cos wave 33 and the sin wave 34 are outputted, and it is inputted into mixers 3 and 4, respectively. In a mixer 3, the down conversion of an input signal 31 and the cos wave 33 is mixed and carried out, a signal 35 is outputted, the down conversion of an input signal 31 and the sin wave 34 is mixed and carried out in a mixer 4, and a signal 36 is outputted.

[0011] Next, it is inputted into low pass filters 7 and 8, respectively, an unnecessary frequency component is removed, and signals 35 and 36 are outputted as signals 39 and 40. Furthermore, signals 39 and 40 are amplified by predetermined level with amplifier 9 and 10, respectively, the output signals 41 and 42 are shaped in waveform by the analog root nyquist filters 11 and 12, and baseband I signal 43 and baseband Q signal 44 which were shaped in waveform are obtained. The baseband I signal 43 and baseband Q signal 44 are changed into a digital signal by A/D converters 13 and 14, respectively, and signals 45 and 46 are acquired.

[0012] Subsequently, baseband I signal 45 shaped in waveform is inputted into +Peak value detector 15 and -Peak value detector 16, and the +Peak value 47 and the -Peak value 48 are outputted. Both the Peak(s) values 47 and 48 are added by the digital adder 19, and a signal 49 is acquired. A signal 49 is further calculated $1/2$ with a digital multiplier 21, and the direct-current-offset component 50 in a baseband I signal is outputted. At the end, the direct-current-offset component 50 in a baseband I signal is subtracted from baseband I signal 45 shaped in waveform by the digital subtractor 23, and baseband I signal 55 from which the direct current offset was removed is outputted.

[0013] Similarly, baseband Q signal 46 shaped in waveform is also inputted into +Peak value detector 17 and -Peak value detector 18, and the +Peak value 51 and the -Peak value 52 are outputted. Both the Peak(s) values 51 and 52 are added by the digital adder 20, and a signal 53 is acquired. A signal 53 is further calculated $1/2$ with a digital multiplier 22, and the direct-current-

offset component 54 in a baseband Q signal is outputted. At the end, the direct-current-offset component 54 in a baseband Q signal is subtracted from baseband Q signal 46 shaped in waveform by the digital subtractor 24, and baseband Q signal 56 from which the direct current offset was removed is outputted.

[0014] + The Peak value detectors 15 and 17, -Peak value detectors 16 and 18, the digital adders 19 and 20, digital multipliers 21 and 22, and the digital subtractors 23 and 24 are easily realizable with DSP (Digital SignalProcessor).

[0015] As mentioned above, without producing degradation of the amount property of intersymbol interferences by preparing the direct-current-offset removal circuit constituted in the signal by which the rectangular recovery was carried out by waveform shaping and the latter part of a means which carries out A/D conversion by +Peak value detector, -Peak value detector, the digital adder, the digital multiplier that calculates one half to an input signal, and the digital subtractor according to the gestalt 1 of this operation, a direct current offset can be removed, therefore generating of radio disturbance can be prevented.

[0016] (Gestalt 2 of operation) Drawing 2 shows the direct conversion receiver in the gestalt 2 of operation of this invention. A place which is different from the gestalt 1 of operation of drawing 1 here is the point equipped with the digital root nyquist filters 25 and 26 instead of the analog root nyquist filters 11 and 12. In addition, the same sign is given to the same thing as drawing 1, and detailed explanation is omitted.

[0017] Operation in the gestalt 2 of operation is explained. It is the same as that of the case of drawing 1 until it acquires signals 41 and 42 with amplifier 9 and 10. Signals 41 and 42 are looked like [A/D converters 13 and 14], therefore are changed into a digital signal, and are outputted as signals 57 and 58, respectively. Signals 57 and 58 are inputted into the digital root nyquist filters 25 and 26, respectively, and are shaped in waveform, and baseband I signal 45 and baseband Q signal 46 shaped in waveform are obtained.

[0018] Subsequently, baseband I signal 45 shaped in waveform is inputted into +Peak value detector 15 and -Peak value detector 16, and the +Peak value 47 and the -Peak value 48 are outputted. Both the Peak(s) values 47 and 48 are added by the digital adder 19, and a signal 49 is acquired. A signal 49 is further calculated $1/2$ with a digital multiplier 21, and the direct-current-offset component 50 in a baseband I signal is outputted. At the end, the direct-current-offset component 50 in a baseband I signal is subtracted from baseband I signal 45 shaped in waveform by the digital subtractor 23, and baseband I signal 55 from which the direct current offset was removed is outputted.

[0019] Similarly, baseband Q signal 46 shaped in waveform is also inputted into +Peak value detector 17 and -Peak value detector 18, and the +Peak value 51 and the -Peak value 52 are outputted. Both the Peak(s) values 51 and 52 are added by the digital adder 20, and a signal 53 is acquired. A signal 53 is further calculated $1/2$ with a digital multiplier 22, and the direct-current-offset component 54 in a baseband Q signal is outputted. At the end, the direct-current-offset component 54 in a baseband Q signal is subtracted from baseband Q signal 46 shaped in waveform by the digital subtractor 24, and baseband Q signal 56 from which the direct current offset was removed is outputted.

[0020] + The Peak value detectors 15 and 17, -Peak value detectors 16 and 18, the digital adders 19 and 20, digital multipliers 21 and 22, and the digital subtractors 23 and 24 are as the above [that it is easily realizable with DSP (Digital SignalProcessor)].

[0021] As mentioned above, also in the gestalt 2 of this operation, without producing degradation of the amount property of intersymbol interferences, by the direct-current-offset removal circuit constituted by +Peak value detector, -Peak value detector, a digital adder, the digital multiplier that calculates one half to an input signal, and the digital subtractor, a direct current offset can be removed, therefore generating of radio disturbance can be prevented.

[0022] Moreover, by constituting a root nyquist filter from a digital filter, there is an advantage which can perform still highly precise root nyquist filtering rather than it constitutes from an analog filter.

[0023]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the signal by which the

rectangular recovery was carried out in waveform shaping and the latter part of a means which carries out A/D conversion + By preparing the direct-current-offset removal circuit constituted by a Peak value detector, -Peak value detector, a digital adder, the digital multiplier that calculates one half to an input signal, and the digital subtractor Without producing degradation of the amount property of intersymbol interferences, a direct current offset can be removed, therefore the effect that generating of radio disturbance can be prevented is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration block view of the direct conversion receiver in the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the configuration block view of the direct conversion receiver in the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the configuration block view of the direct conversion receiver of the conventional example.

[Description of Notations]

1 -- Aerial 2 -- Phase shifter 3 Four -- Mixer 7 Eight -- Low pass filter, 9 Ten -- Amplifier 11 12 -- Analog root nyquist filter, [15 17 -- +Peak value detector,] 13 14 -- A/D converter [19 20 -- Digital adder 21 22 -- Digital multiplier 23 24 -- 25 A digital subtractor, 26 -- Digital root nyquist filter.] 16 18 -- -Peak value detector

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

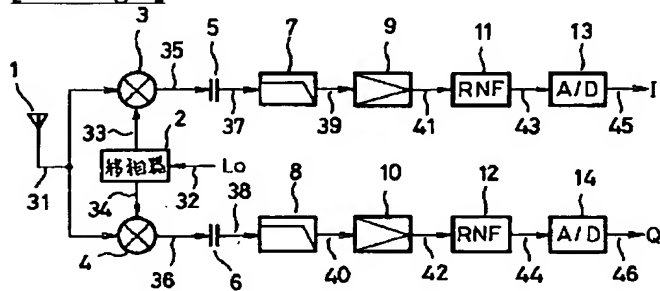
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

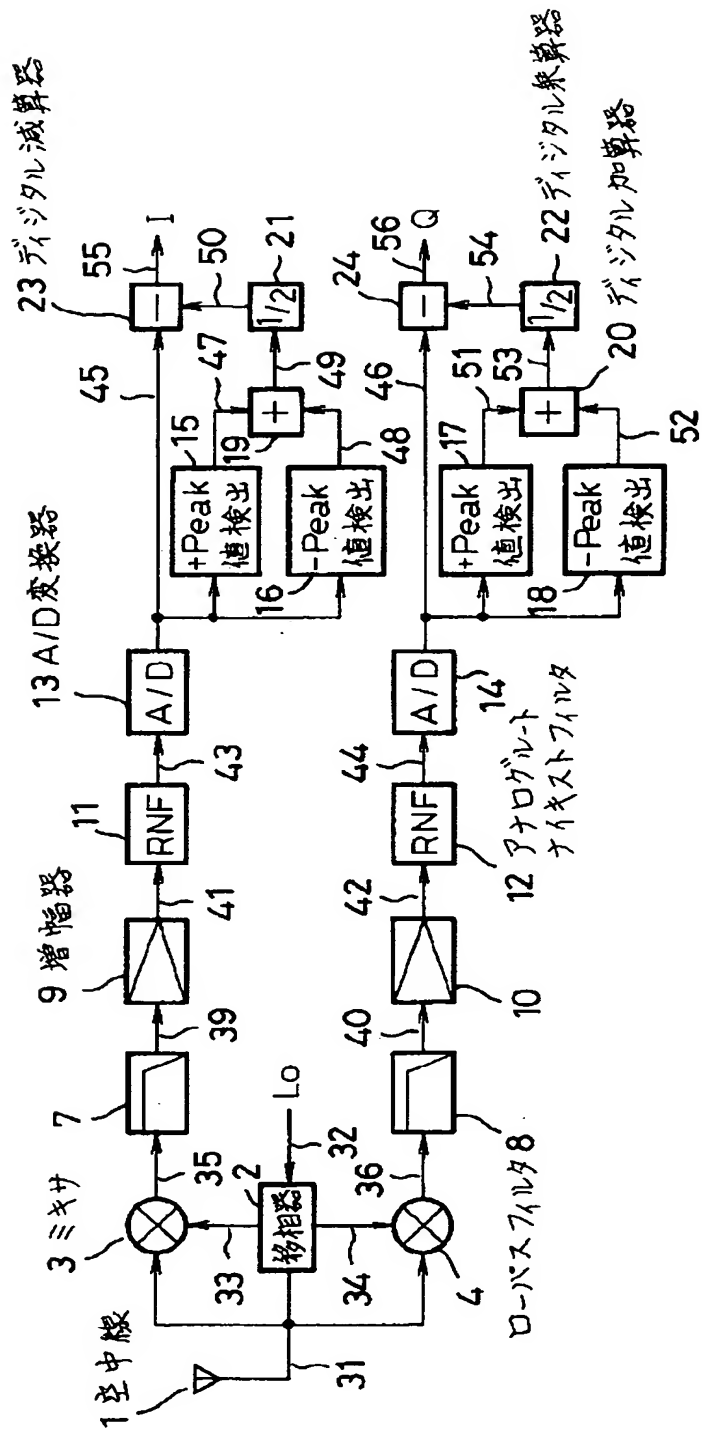
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

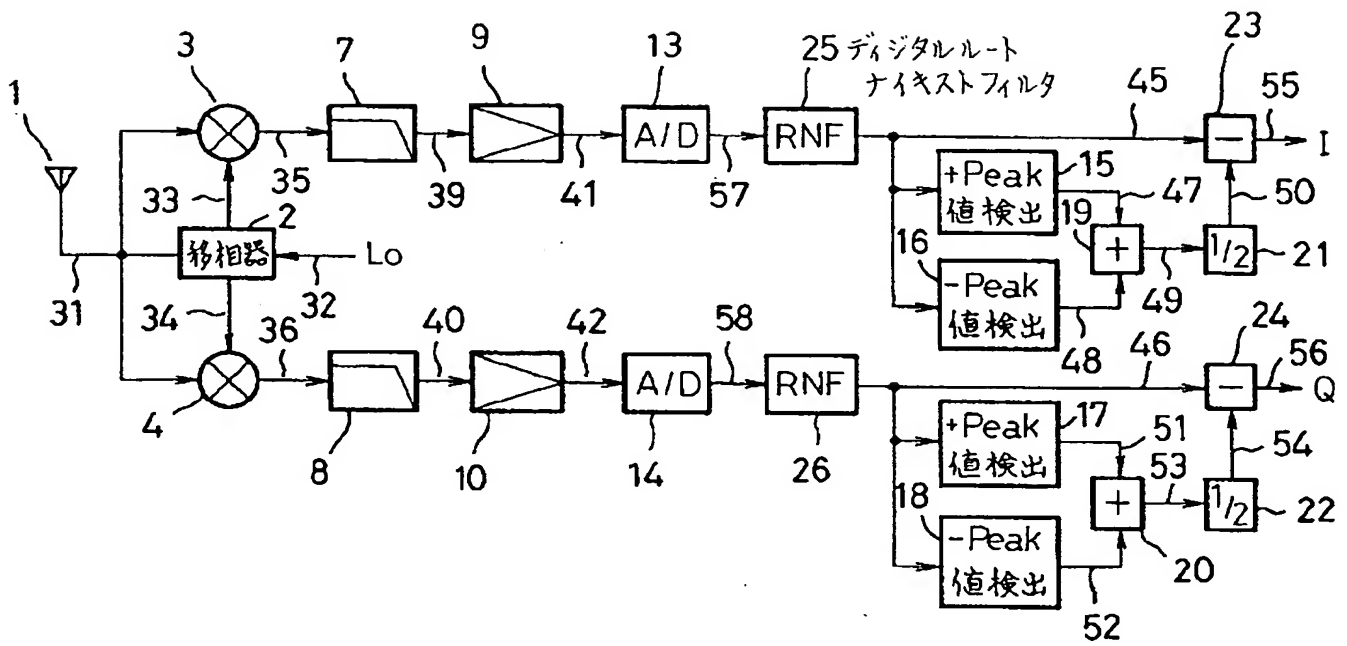
[Drawing 3]



[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]